

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020030077732 A  
(43)Date of publication of application: 04.10.2003

(21)Application number: 1020020016561  
(22)Date of filing: 26.03.2002

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
(72)Inventor: LEE, JU HO  
LEE, HYEON U.  
SEO, MYEONG SUK  
KIM, JAE YEOL

(51)Int. Cl H04B 7 /005

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR ENCODING AND DECODING CQI INFORMATION IN HSDPA COMMUNICATION SYSTEM

## (57) Abstract:

PURPOSE: A method and an apparatus for encoding and decoding CQI(Channel Quality Indicator) information in an HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) communication system are provided to encode and decode a channel without increasing complexity with respect to CQI information changed according as a pilot is transmitted to an HS-DPCCH(High Speed-Dedicated Physical Control Channel).

CONSTITUTION: A CQI channel encoder(1004) receives CQI information for indicating the quality of a node B signal transmitted to a UE(User Equipment), generates coding symbols with predetermined numbers, and generates coding symbols according to the control of a controller. In the case of transmitting an HS-pilot, the controller

including an HS-pilot controller(1000) and a CQI channel coding controller(1002) controls a code word outputting unit(1003) and a decoder(1006) so that the number of symbols of the HS-pilot are subtracted from the coding symbols and the subtracted symbols are outputted. In case that the HS-pilot is not transmitted, the controller controls the code word outputting unit(1003) and the decoder(1006) so that all the coding symbols are outputted. When the subtracted symbols are outputted, a multiplexer(1008) multiplexes the outputted symbols and the symbols of the HS-pilot, and transmits the multiplexed symbols. When all the coding symbols are outputted, the multiplexer(1008) transmits the coding symbols.

copyright KIPO 2004

## Legal Status

Date of request for an examination (20040102)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20060614)

Patent registration number ( )

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7  
H04B 7/005

(11) 공개번호 특2003-0077732  
(43) 공개일자 2003년10월04일

(21) 출원번호 10-2002-0016561  
(22) 출원일자 2002년03월26일

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 이주호  
경기도수원시팔달구영통동살구골현대아파트730동803호

이현우  
경기도수원시권선구권선동벽산아파트806동901호

서명숙  
경기도수원시권선구권선동성지아파트106동106호

김재열  
경기도군포시산본2동산본9단지백두아파트960동1401호

(74) 대리인 이건주

심사청구 : 없음

(54) 고속 순방향 패킷 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 채널 품질 지시자 정보의 부호화 및 복호화 방법 및 장치

### 요약

본 발명은 고속 순방향 패킷 접속(High Speed Downlink Packet Access)방식을 적용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 패킷 데이터 통신을 위한 상향링크 채널인 HS-DPCCH 채널을 통해서 단말기가 전송하는 CQI(Channel Quality Indicator) 정보를 위한 채널 부호화 및 복호화를 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

### 대표도

도 10

색인어

HSDPA, HS-DPCCH, Channel quality indicator, HS-pilot, coding

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 UMTS 통신시스템의 개괄적인 구조를 도시한 도면,

도 2는 HSDPA에 사용되는 OVSF 코드의 예를 OVSF 코드의 tree 구조상에서 도시한 도면,

도 3은 HSDPA를 위해 운용되는 채널간의 시간 관계를 도시한 도면,

도 4는 HS-PDSCH 채널을 위한 제어정보를 전송하는 HS-SCCH 채널의 구조를 도시한 도면,

도 5는 HS-PDSCH 채널을 위한 제어정보를 전송하는 HS-SCCH 채널에 단말기 식별 정보를 부가하는 방법을 도시한 도면,

도 6은 HSDPA를 위한 상향 제어채널인 HS-DPCCH에 파일럿이 삽입되지 않는 경우의 HS-DPCCH 채널구조를 도시한 도면,

도 7은 HSDPA를 위한 상향 제어채널인 HS-DPCCH에 파일럿이 삽입되지 않는 경우의 CQI coding을 위한 기저벡터를 도시한 도면,

도 8은 HSDPA를 위한 상향 제어채널인 HS-DPCCH에 파일럿이 삽입되는 경우의 HS-DPCCH 채널구조를 도시한 도면,

도 9는 본 발명에 따른 HSDPA를 위한 상향 제어채널인 HS-DPCCH에 파일럿이 삽입되지 않는 경우의 CQI coding을 위한 기저벡터를 도시한 도면,

도 10은 본 발명에 따른 단말기 송신 장치 구조를 도시한 도면,

도 11은 본 발명에 따른 기지국 수신 장치 구조를 도시한 도면,

도 12는 본 발명에 따른 단말기의 동작 흐름도를 도시한 도면,

도 13은 본 발명에 따른 기지국의 동작 흐름도를 도시한 도면.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고속 순방향 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 부호화 및 복호화 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 고속 순방향 접속 방식을 사용하는 통신 시스템에서 채널 지시자의 부호화 및 복호화 장치 및 방법에 관한 것이다.

HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)는 UMTS 통신시스템에서 고속의 순방향 데이터 전송을 위한 기술의 집합들로 3GPP에서 표준화 작업이 진행되고 있다. 그러면 먼저 UMTS 구조에 대하여 살펴본다.

도 1에 UMTS 통신시스템의 개괄적인 구조를 도시하였다. UMTS 통신시스템은 코어 네트워크(Core Network : 100)와 복수개의 무선 네트워크 서브 시스템들(Radio Network Subsystem : 이하 'RNS'라 한다)(110, 120)과 UE(이하 설명의 편의를 위해 '단말' 또는 '사용자'로 용어를 혼용하여 사용한다)(130)로 구성된다. 상기 RNS들(110, 120)은 무선 네트워크 제어기(Radio Network Controller : 이하 'RNC'라 한다) 및 복수개의 기지국(이하 설명의 편의를 위해 'Node B' 또는 '셀'로 용어를 혼용하여 사용한다)들(113, 114, 115, 116)로 구성된다. 예를 들면, 상기 RNS(110)는 RNC(111)와 복수개의 기지국들(113, 115)로 구성된다. 상기 RNC는 그 역할에 따라 Serving RNC(이하 'SRNC'라 칭한다), Drift RNC(이하 'DRNC'라 칭한다) 또는 Controlling RNC(이하 'CRNC'라 칭한다)라 불리운다. 상기 SRNC와 상기 DRNC는 각각의 단말기에 대한 역할에 따라 분류되는 이름이다. 이를 상술하면 하기와 같다. 각 단말기의 정보를 관리하고 코어 네트워크(100)와의 데이터 전송을 담당하는 RNC를 그 단말기의 SRNC라 칭한다. 그리고, 단말의 데이터가 SRNC가 아닌 다른 RNC를 거쳐 SRNC로 송수신되는 경우 상기 RNC를 그 단말기의 DRNC라 칭한다. 상기 CRNC는 각각의 Node B를 제어하는 RNC를 각 Node B의 CRNC라 칭한다.

그러면 상술한 바를 도 1을 참조하여 설명한다. UE(130)의 정보를 RNC(111)가 관리하고 있으면, 상기 RNC(111)이 SRNC가 되고, 상기 UE(130)가 이동하여 UE(130)의 데이터가 RNC(112)를 통해 송수신되면 상기 RNC(112)가 DR

NC가 된다. 그리고 기지국(113)을 제어하는 RNC(111)가 기지국(113)의 CRNC가 된다.

상기 고속 순방향 패킷 접속(HSDPA : High Speed Downlink Packet Access)은 전술한 바와 같이 UMTS 통신 시스템에서 고속의 순방향 데이터 전송을 위한 기술의 집합들로 3GPP에서 표준화 작업이 진행되고 있다. 그리고 상기 고속 순방향 패킷 접속에 대하여 아직 많은 부분들이 논의 중에 있다. 그러므로 이하의 설명에서는 아직 결정되지 않은 사항에 대해서는 지금까지의 논의 결과를 바탕으로 HSDPA를 설명하도록 한다. 고속 순방향 데이터 전송은 구체적으로 다수의 OVSF 코드 사용과 적응적 채널 코딩과 빠른 재전송과 소프트 컴바이닝(soft combining) 방식을 사용하는 하이브리드 ARQ(HARQ : Hybrid Automatic Retransmission Request)로 구현된다. HSDPA에서 한 사용자에게 인가될 수 있는 OVSF 코드의 최대 개수는 15개이며, 변조 방식은 채널 상황에 따라 QPSK, 16QAM, 64QAM이 적응적으로 선택된다. 또한 오류가 발생한 데이터에 대해서, 사용자 단말(UE : User Equipment)과 기지국(Node B) 사이에서 재전송이 수행되고, 재전송된 데이터들을 소프트 컴바이닝(soft combining)을 함으로써 전체적인 통신 효율을 향상시킨다. 상기 재전송에 관한 방식들을 총체적으로 n-channel SAW HARQ(Stop And Wait Hybrid Automatic Retransmission Request)라고 명명한다.

그러면 이하 n-channel SAW HARQ에 대해서 상술한다. 상기 HSDPA에서 n-channel SAW HARQ 방식은 통상적인 SAW ARQ(Stop And Wait Automatic Retransmission Request) 방식의 효율을 높이기 위해 다음 2가지 방안을 새롭게 도입한 방식이다.

첫 번째로 수신측은 오류가 발생한 데이터를 일시적으로 저장하였다가 해당 데이터의 재전송 분과 결합해서 오류 발생 확률을 줄여 준다. 상기 과정을 소프트 컴바이닝(soft combining)이라고 한다. 소프트 컴바이닝에는 체이스 컴바이닝(Chase Combining : CC)과 중복분 증가(Incremental Redundancy : IR)라는 2 가지 기법이 존재한다. 상기 체이스 컴바이닝에서 송신측은 최초 전송과 재전송에 동일한 포맷을 사용한다. 만약 최초 전송에  $m$  개의 심볼이 하나의 코딩된 블록으로 전송되었다면, 재전송에서도 동일한  $m$  개의 심볼이 전송된다. 즉, 최초 전송과 재전송에 동일한 코딩 레이트(coding rate)가 적용된다. 따라서 수신측은 최초 전송된 코딩된 블록과 재전송된 코딩된 블록을 결합하고, 결합된 코딩된 블록을 이용해서 CRC 연산을 하고, 오류 발생 여부를 확인한다.

다음으로 중복분 증가에 대하여 살펴본다. 상기 중복분 증가에서는 송신측은 최초 전송과 재전송에 상이한 포맷을 사용한다.  $n$  비트(bit)의 사용자 데이터가 채널 코딩을 거쳐  $m$  개의 심볼이 되었다면, 송신측은 최초 전송에서 상기  $m$  심볼(symbol) 중 일부만 전송하고, 재전송에서 순차적으로 나머지 부분들을 전송한다. 즉, 최초 전송과 재전송시의 전송되는 비트가 상이하다. 따라서 수신측은 최초 전송 시에 수신한 비트들에서 재전송 시에 수신한 비트들 중 중복되지 않은 비트들을 새롭게 추가하여, 코딩 레이트가 높은 코딩 블록을 구성한 뒤, 오류 정정(error correction)을 실행한다. 상기 중복분 증가에서 상기 최초 전송과 각각의 재전송들을 중복분 버전(이하 RV : Redundancy Version)으로 구분한다. 따라서 최초 전송이 버전 1, 다음 재전송이 버전 2, 그 다음 재전송이 버전 3 등으로 명명된다. 그러면 수신측은 버전 정보를 이용해서 최초 전송된 코딩된 블록과 재전송된 코딩된 블록을 올바르게 결합할 수 있다. 고속-공통 제어 채널(HS-SCCH : High Speed-Shared Control CHannel)의 part 2에 포함되는 중복분 버전(RV)은 상기 버전 정보를 의미한다.

통상적인 SAW ARQ방식의 효율을 높이기 위해 도입된 두 번째 방식은 다음과 같다. 통상적인 SAW ARQ 방식에서는 이전 패킷의 ACK을 받아야만 다음 패킷을 전송할 수 있지만, n-channel SAW HARQ에서는 ACK를 받지 않은 상태에서 다수의 패킷을 연속적으로 전송해서 무선 링크의 사용 효율을 높일 수 있도록 한다. n-channel SAW HARQ에서는 사용자 단말과 기지국간에  $n$  개의 논리적인 채널을 설정하고, 명시적인 채널 번호로 그 채널들을 식별한다면, 수신측인 사용자 단말은 임의의 시점에서 수신한 패킷이 어느 채널에 속한 패킷인지를 알 수 있으며, 수신되어야 할 순서대로 패킷들을 재구성하거나, 해당 패킷을 소프트 컴바이닝(soft combining)하는 등 필요한 조치를 취할 수 있다.

그러면 n-channel SAW HARQ의 동작을 상기 도 1을 참조하여 구체적으로 설명한다. 임의의 사용자 단말 A(130)와 임의의 기지국 B(113)사이에 4-channel SAW HARQ가 진행되고 있으며, 각 채널은 1에서 4까지 논리적 식별자를 부여받았다고 가정한다. 사용자 A(130)와 기지국 B(113)의 물리계층에는 각 채널에 대응되는 HARQ 프로세서(processor)를 구비한다. 기지국 B(113)는 최초 전송하는 코딩된 블록(coded block : 한 TTI동안 전송되는 사용자 데이터를 의미한다.)에 1이라는 채널 식별자를 부여 사용자 단말 A(130)로 전송한다. 해당 코딩된 블록(coded block)에 오류가 발생하였다면, 사용자 단말 A(130)는 채널 식별자를 통해 채널 1과 대응되는 HARQ 프로세서(processor) 1로 코딩된 블록(coded block)을 전달하고 채널 1에 대한 부정적 인지신호(NACK)를 전송한다. 기지국 B(113)는 채널 1의 코딩된 블록에 대한 인지신호의 도착여부와 관계없이 후속 코딩된 블록을 채널 2를 통하여 전송할 수 있다. 만약 후속 코딩된 블록에도 오류가 발생하였다면, 그 코딩된 블록도 대응되는 HARQ 프로세서(processor)로 전달된다. 기지국 B(113)는 채널 1의 코딩된 블록에 대한 부정적 인지신호를 상기 사용자 단말(130)로부터 수신하면, 채널 1로 해당 코딩된 블록을 재전송한다. 따라서 사용자 단말 A(130)는 이 코딩된 블록의 채널 식별자를 통해, HARQ 프로세서(processor) 1로 상기 코딩된 블록을 전달한다. 사용자 단말 A(130)의 HARQ 프로세서(processor) 1은 앞서 저장하고 있던 코딩된 블록과 재전송된 코딩된 블록을 소프트 컴바이닝한다. 이와 같이 n-channel SAW HARQ에서는 채널 식별자와 HARQ 프로세서(processor)를 일대일 대응시키는 방식으로, 인지신호가 수신될 때까지 사용자 데이터 전송을 지연시키지 않고도, 최초 전송 코딩된 블록과 재전송된 코딩된 블록을 적절하게 대응시킬 수 있다.

또한 상기 HSDPA에서 사용 가능한 다수개의 OVSF 코드들은 특정 동일시간에 다수의 UE들이 동시에 사용하는 것이 가능하다. 즉 특정 동일시간에서 다수의 UE들간에 OVSF 코드 다중화가 가능하며, 이를 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

상기 도 2는 통상적인 HSDPA시스템에서 OVSF 코드를 할당한 일 예를 도시한 도면이다. 상기 도 2를 설명함에 있어서 상기 확산 계수가 16인 경우(SF = 16)를 일 예로 하여 설명하기로 한다.

상기 도 2를 참조하면, 각 OVSF 코드들은 코드 트리(code tree)의 위치에 따라  $C(i,j)$ 로 도시되어 있다. 상기  $C(i,j)$ 에서 상기 변수  $i$ 는 상기 확산 계수 값을 나타내며, 상기 변수  $j$ 는 상기 OVSF 코드 트리에서 맨 좌측으로부터 존재하는 순서를 나타낸 것이다. 일 예로 상기  $C(16,0)$ 은 상기 확산 계수가 16이며, OVSF 코드 트리에서 상기 확산 계수가 16 일 경우 좌측으로부터 첫 번째 위치에 존재한다는 것을 나타낸다. 상기 도 2는 상기 확산 계수가 16일 경우 상기 OVSF 코드 트리에서 1번째부터 16번째까지, 즉  $C(16,1)$ 에서  $C(16,15)$ 까지 15개의 OVSF 코드를 HSDPA 통신 시스템에 할당하는 경우를 도시하고 있다. 상기 15개의 OVSF 코드들은 다수의 UE들에게 다중화될 수 있는데, 예를 들어 하기 <표 1>과 같이 OVSF 코드가 다중화될 수 있다.

[표 1]

	A	B	C
T0	$C(16,0) \sim C(16,5)$	$C(16,6) \sim C(16,10)$	$C(16,11) \sim C(16,14)$
T1	$C(16,0) \sim C(16,3)$	$C(16,4) \sim C(16,14)$	-
T2	$C(16,0) \sim C(16,3)$	$C(16,4) \sim C(16,5)$	$C(16,6) \sim C(16,14)$

상기 <표 1>에서, 상기 A, B, C는 상기 HSDPA 통신 시스템을 사용하고 있는 임의의 사용자들, 즉 임의의 UE들이다. 상기 <표 1>에 도시한 바와 같이, 임의의 시점 T0, T1, T2에서 상기 사용자 A, B, C는 상기 HSDPA 통신 시스템에 할당된 OVSF 코드들을 이용해서 코드 다중화된다. 각 UE들에게 할당할 OVSF 코드의 개수와 OVSF 코드 트리 상의 위치는 상기 Node B가 결정하며, 이는 상기 Node B에 저장되어 있는 UE들 각각의 사용자 데이터(user data) 양과, 상기 Node B와 UE들 각각에 설정되어 있는 채널 상황 등을 고려해서 결정하는 것이다.

그러면 상술한 내용을 정리하면, UE와 Node B가 주고받는 제어 정보들로는, 임의의 UE가 사용할 OVSF 코드의 개수와 코드 트리 상의 위치를 지정하는 상기 코드 정보, 변조 방식을 채널 상황에 적응적으로 결정하기 위해 필요한 채널 품질 정보와 변조 방식 정보, n-channel SAW HARQ를 지원하기 위해 필요한 채널 번호 정보와 ACK/NACK 정보 등이 있다. 이하 상기 제어 정보들과 사용자 데이터를 전송하기 위해 사용되는 채널들에 대해서 설명한다.

기존 광대역 부호분할 다중접속 시스템에 존재하는 채널 이외에 상기 HSDPA에서 사용되는 채널의 종류를 순방향과 역방향으로 구분해서 나열하면 다음과 같다. 먼저 순방향 채널로 순방향 공통 제어 정보 채널(HS-SCCH : High Speed-Shared Control Channel), 관련 순방향 전용 채널(Associated DPCH : Dedicated Physical Channel), 고속 순방향 공통 채널(HS-PDSCH : High Speed-Physical Downlink Shared Channel)이 있으며, 역방향 채널로는 역방향 전용 부 물리 채널(HS-DPCCH)이 있다.

상기 각 채널들의 시간 관계를 도 3에 도시하였다. 먼저 UE는 PCPICH(Primary Common Pilot Channel) 등을 이용해서, 자신과 Node B 사이의 채널 품질을 측정하고, 그 결과를 채널 품질 지시자(CQI : Channel Quality Indicator)를 이용해서 Node B에게 통보한다. 상기 채널 품질 지시자(CQI)는 상기 HS-DPCCH를 통해 전송된다. 기타 자세한 사항, 즉 어떤 항목에 대한 측정을 수행하고 어떤 빈도로 CQI를 전송하고 CQI에 구체적으로 어떤 정보를 담을지에 대해서는 2002. 3 현재 유관 표준회의에서 논의 중이다. Node B는 상기 CQI를 이용해서 스케줄링을 수행한다. 상기 스케줄링은, 동일한 셀에서 HSDPA 서비스를 제공받고 있는 다수의 UE들 중, 차기 TTI(Transmission Time Interval)에 실제 데이터를 전송 받을 UE를 결정하고, 그 데이터 전송에 사용될 변조 방식과 할당될 코드의 개수 등을 결정하는 행위를 일컫는다. 임의의 UE에 대한 데이터 전송이 결정되면, 기지국은 그 데이터 수신에 필요한 제어 정보들을 HS-SCCH를 통해 전송한다. 있다. 이때, 단말기는 UE ID를 이용하여 수신해야 할 HS-SCCH를 식별할 수 있다. 또한, 단말기는 복잡도를 고려하여 최대 4개의 HS-SCCH만을 수신할 필요가 있으며, 반면 cell은 4개 이상의 HS-SCCH를 운영하여 패킷 데이터의 스케줄링을 용이하게 할 수 있다. 임의의 한 UE에게 할당된 HS-SCCH들의 집합을 serving HS-SCCH set이라고 한다. 상기 serving HS-SCCH set은 UE별로 개별적으로 지정될 수 있다. 기타 자세한 사항은 후술한다.

상기 HS-SCCH에 포함되는 제어 정보들을 살펴보면 하기와 같다. 상기 제어정보들은 HS-PDSCH에 사용될 OVSF 코드들에 대한 정보(이하 code 정보) 7 bit와, HS-PDSCH에 적용될 변조 방식 1 bit와, HS-PDSCH를 통해 전송되는 데이터의 크기 6 bit와, 그리고 HARQ 관련 정보들이 있다. 그리고, HARQ 관련 정보들의 종류는 다음과 같다. HS-PDSCH를 통해 전송될 데이터가 새로운 데이터인지 아닌지를 나타내는 신규 데이터 지시자(new data indicator) 1 bit와, HS-PDSCH를 통해 전송될 데이터의 중복분 버전(redundancy version) 3 bit와, HS-PDSCH를 통해 전송될 데이터의 n-channel SAW HARQ 상에서의 채널 번호 3 bit로, 총 7 bit로 HARQ 정보를 구성한다. 도 4에 HS-SCCH의 구조를 도시하였다.

도 4에서 보는 바와 같이 상기 HS-SCCH은 확산계수 128인 OVSF 코드를 사용해서 전송되며, part-1, part-2, CR C라는 3개의 부분으로 나뉜다. Part-1 정보는 HS-SCCH 프레임 중 첫 번째 슬롯의 40 비트로 전송되며, part-2 정보와 CRC는 HS-SCCH 프레임 중 두 번째와 세 번째 슬롯의 80비트로 전송된다. 이와 같이 part-1 정보와 part-2 정보를 따로 채널 부호화함으로써 단말기는 part-1 정보를 전송하는 첫 번째 슬롯만을 수신하고도 4개의 HS-SCCH 채널 중 어떤 HS-SCCH 채널이 HS-PDSCH 수신을 위한 제어정보를 전송하는지를 식별해 낼 수 있다.

Part-1에는 해당 UE가 사용할 OVSF 코드의 코드 트리 상에서의 위치와 코드의 개수를 나타내는 코드 정보와 변조 방식이 포함된다. 도 5에서는 part-1 정보의 채널 코딩 및 part-1 수신 후 UE 식별을 위한 UE ID에 따른 스크램블링 장치를 도시하고 있다. Part-1 정보는 부호율이 1/2인 길쌈부호에 의해 부호화 된 후 한 슬롯에 해당하는 40비트로 레이트 매칭이 이루어진다. 10비트 UE ID는 Rel'99 규격에서 TFCI 부호화를 위해 사용되는 (32,10) 블록코드에 의해 32비트로 부호화된 후, 반복에 의해 40비트로 확장되어 첫 번째 슬롯의 40 비트와 XOR함으로써 UE ID에 따른 스크램블링이 이루어진다.

Part 2에는 HS-PDSCH를 통해 전송되는 데이터의 크기를 의미하는 전송 블록(TB : Transport Block) 크기 정보와, n-channel SAW HARQ의 채널 번호와, 해당 데이터가 새로운 데이터인지 재전송되는 데이터인지를 알려주는 New data indicator와, 해당 데이터가 중복분 증가(IR) 상에서 몇 번째 version인지를 알려주는 중복분 버전(Redundancy Version)이 포함된다.

CRC에는 part 1의 정보들과 UE의 식별자에 대한 CRC 연산 결과가 들어간다. 상기 UE 식별자는 10 bit가 사용될 것으로 예상되며, 실제로 전송되지는 않지만, 전송 측에서 CRC를 계산함에 있어서 UE 식별자를 함께 계산하고, 수신측에서도 CRC를 계산할 때 UE 식별자를 함께 계산하는 용도로 사용된다. 이렇게 함으로써, UE는 임의의 HS-SCCH에 들어 있는 정보가 자신의 정보인지 아닌지를 판단할 수 있다. 예를 들어 임의의 UE A에게 HS-SCCH를 이용해서 제어 정보를 전송하는 경우, Node B는 part-1, part-2와 UE A의 식별자를 이용해서 CRC를 산출한다. UE A는 자신의 UE 식별자와 part-1, part-2를 함께 이용하여 계산했을 때, CRC에 대해서 오류가 발생하지 않으면, HS-SCCH 채널이 자신에 대한 제어 정보를 전송한다고 판단한다.

HS-SCCH 채널을 수신하기 위한 단말기 동작은 다음과 같다. 단말기는 저장된 UE ID를 이용하여 스크램블링 수열을 발생시켜 4개의 HS-SCCH 채널의 첫 번째 슬롯에 대해 디스크램블링을 수행한 후 길쌈 부호에 대한 비터비 디코딩(Viterbi decoding)을 수행하면서 자신에게 할당된 HS-SCCH 채널을 식별하여 HS-PDSCH 수신을 위해 필요한 제어정보를 수신한다. HS-SCCH 채널의 제어정보 수신 후, 단말기는 part-1, part-2 정보와 자신의 UE ID를 이용하여 CRC를 계산하여 오류가 발생하지 않으면 자신에 대한 제어정보가 오류 없이 수신되었다고 판단하여 HS-PDSCH 정보의 복호화를 계속 수행하며, CRC에서 오류가 발생하면 HS-PDSCH 정보에 대한 복호화를 중단한다.

UE는 HS-SCCH를 통해 수신한 상기 정보들을 바탕으로 HS-PDSCH를 통해 전송되는 데이터를 수신해서 복조 등 필요한 조치를 취한다. 이때 code 정보를 통해서, 어떤 OVSF 코드를 통해 전송되는 HS-PDSCH를 수신할지를 결정하고, 변조 정보를 통해서 어떻게 복조할지를 결정한다. 또 UE는 HS-PDSCH를 통하여 수신된 데이터를 디코딩한다. 상기 과정을 완료한 후 CRC 연산을 통해 해당 데이터의 오류 발생 여부를 판단한 뒤, 이에 대한 ACK/NACK 정보를 송신한다. 즉, 오류가 발생하지 않았다면 ACK을, 발생하였다면 NACK을 전송한다.

단말기는 패킷 데이터에 대한 ACK/NACK 정보 및 하향링크 채널상태에 관한 채널 품질 지시자(CQI) 정보를 HS-DP CCH를 통해 전송한다. HS-DPCCH 채널의 구조는 도 6에서 도시하고 있다. HS-DPCCH 채널의 확산율은 SF = 256이고, HS-DPCCH 부프레임은 3 슬롯으로 이루어져 있다. HS-DPCCH 부프레임의 첫 번째 슬롯으로는 ACK/NACK 정보가 전송되며, 두 번째와 세 번째 슬롯으로는 CQI 정보가 전송된다. 1 비트 ACK/NACK 정보는 10번 반복되어 10비트로 전송되면, 5 비트 CQI 정보는 (20,5) 채널 부호화되어 20비트로 전송된다.

즉, CQI는 순방향 채널의 상태를 파악하기 위한 정보가 된다. 즉, 채널의 상태를 알리기 위해서는 반드시 필요하나 이로 인해 단말기 또는 시스템의 구현시 채널 부호화 및 복호화를 위한 복잡도가 증가하게 된다.

한국의 전통 예술을 보여주는 전시로, 2011년 10월 1일부터 2012년 3월 31일까지 개최되는 전시입니다. 전시 주제는 '한국 예술의 전통과 현대'이며, 전시 내용은 전통 예술과 현대 예술의 융합을 주제로 한 전시로, 전시장은 전통적인 건축 양식을 갖춘 전통 건물과 현대적인 디자인을 갖춘 현대 건물을 조합한 복합 건물입니다. 전시에는 전통 예술인 전통 무용, 전통 음악, 전통 미술 등과 함께 현대 예술인 현대 미술, 현대 음악, 현대 무용 등이 함께 전시됩니다. 전시장은 전통적인 건축 양식을 갖춘 전통 건물과 현대적인 디자인을 갖춘 현대 건물을 조합한 복합 건물입니다. 전시에는 전통 예술인 전통 무용, 전통 음악, 전통 미술 등과 함께 현대 예술인 현대 미술, 현대 음악, 현대 무용 등이 함께 전시됩니다.

한국에서 20세기 초에 활동한 철학자로, 1920년대에 27년간 서울 고등학교에서 국어학과를 수업한 바 있다. 그의 저작으로는 『한국 고전의 철학』, 『한국 고전의 철학』, 『한국 고전의 철학』 등이 있다. 그는 1920년대에 활동한 철학자로, 1920년대에 27년간 서울 고등학교에서 국어학과를 수업한 바 있다. 그의 저작으로는 『한국 고전의 철학』, 『한국 고전의 철학』, 『한국 고전의 철학』 등이 있다.

제작자는 제작권을 행사하는 경우 제작권자에게 권리와 책임은 전부 제작권자에게 돌아온다. 제작자는 제작권을 행사하는 경우 제작권자에게 권리와 책임은 전부 제작권자에게 돌아온다.

가지도록 하고 있음에 유의해야 한다.

또한 하기 설명에서는 구체적인 메시지 또는 신호 등과 같은 많은 특정(特定) 사항들이 나타나고 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돋기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

기지국은 상기 HSDPA 단말기가 소프트 핸드오버 영역에 있을 때, 단말기에게 하향링크로 HS-PDSCH 채널을 송신한다. 그리고, 단말기로부터 HS-DPCCH 채널을 수신하는 기지국은 HS-DPCCH를 위한 채널보상 및 전력제어를 효율적으로 수행하도록 하기 위하여 도 8에서 도시하고 있는 바와 같이 HS-DPCCH 채널에 파일럿(HS-pilot)을 삽입하도록 시그널링하거나 또는 단말기는 소프트 핸드오버 영역에서 기지국으로 전송하는 HS-DPCCH 채널에 파일럿을 삽입하도록 통신 표준 등에서 미리 정해놓을 수 있다. 기지국은 HS-pilot을 이용하여 기존의 UL DPCCH와는 독립적으로 HS-DPCCH에 대한 채널추정과 채널보상 및 전력제어를 수행할 수 있다. 상기 HS-pilot을 이용한 채널추정과 채널보상 및 전력제어에 관한 내용은 본원 출원인이 기 출원한 대한민국 출원특허 P2001-0072135에서 자세히 설명되어 있다.

본 발명에서는 도 6에서 보이듯이 HS-DPCCH에 HS-pilot이 삽입되지 않는 경우와 도 8에서 보이듯이 HS-DPCCH 부프레임의 2번째 슬롯에 HS-pilot을(예를 들어, 5 비트 HS-pilot) 삽입하는 경우의 2가지 경우에 대하여 적용할 수 있는 효율적인 채널코딩방법을 제안한다.

상기 도 6에서와 같이 5 비트 HS-pilot을 삽입하지 않는 경우 5비트 CQI 정보를 전송하기 위해 20비트가 할당된다. 이 경우, CQI를 위한 채널 코딩 방법으로서 도 7에서 도시하고 있는 길이가 20인 5개의 기저벡터의 선형조합에 의해 하기 <수학식 1>과 같이 최적의 (20,5) 채널 코딩을 적용할 수 있게 된다.

수학식 1

$$b_i = \sum_{n=0}^4 (\alpha_n M_{i,n}) \bmod 2, i = 0, 1, \dots, 19$$

여기서  $\alpha_n$ 은 CQI 정보 비트이며,  $b_i$ 는 CQI에 대한 채널 코딩부의 출력비트이다.

상기 도 8에서와 같이 5 비트 HS-pilot을 삽입하는 경우 5비트 CQI 정보를 전송하기 위해 15비트가 할당된다. 이 경우, CQI를 위한 채널 코딩 방법으로서 도 9에서 도시하고 있는 길이가 15인 5개의 기저벡터의 선형조합에 의해 하기 <수학식 2>와 같이 최적의 (15,5) 채널 코딩을 적용할 수 있게 된다.

수학식 2

$$b_i = \sum_{n=0}^4 (\alpha_n M_{i,n}) \bmod 2, i = 0, 1, \dots, 14$$

여기서  $\alpha_n$ 은 CQI 정보 비트이며,  $b_i$ 는 CQI에 대한 채널 코딩부의 출력비트이다.

HS-DPCCH로 5 비트 CQI 정보를 전송할 때, HS-DPCCH에 HS-pilot이 전송되는지 여부에 따라 상기 도 7에서 도시하고 있는 길이가 20인 기저벡터를 이용한 (20,5) 코딩이 적용되거나, 상기 도 9에서 도시하고 있는 길이가 15인 기저벡터를 이용한 (15,5) 코딩이 적용된다. 상기 두 가지 채널코딩 방법은 각각 독립적인 장치에 의해서 구현될 수도 있으나, 이 경우 CQI 정보의 채널 코딩을 위해 두 개의 채널코딩 장치를 구현함으로써 복잡도가 증가하는 문제점이 있다. 따라서 본 발명에서는 5 비트 CQI 정보를 위한 상기 (20,5) 코딩과 (15,5) 코딩을 복잡도의 증가없이 효율적으로 구현할 수 있는 장치 및 방법을 제안한다.

상기 도 7에서 도시하고 있는 기저벡터와 상기 도 9에서 도시하고 있는 기저벡터를 비교하면, 상기 도 9의 기저벡터는 상기 도 7의 20 비트 길이의 기저벡터 중 뒤쪽 5비트를 제외하고, 남은 15비트임을 알 수 있다. 따라서, 상기 CQI 정보의 (20,5) 및 (15,5) 채널코딩은 도 10에서 도시한 장치에 의해서 복잡도의 큰 증가 없이 구현할 수 있다. 상기 도

10에서는 단말기가 상향링크로 송신하는 DPCCH, DPDCH, HS-DPCCH 등의 채널들 중 본 발명과 직접적인 관련이 있는 HS-DPCCH 채널을 위한 장치만을 도시하였다. HS-DPCCH 채널은 I 채널 혹은 Q 채널로 전송될 수 있을 것이다. 상기 도 10에서 도시한 장치의 동작은 다음과 같다.

5비트 CQI 정보는 상기 도 7에서 도시한 기저백터를 이용하는 (20,5) CQI 채널 코딩부(1004)에 의해 20비트로 채널 코딩되어 CQI 코드워드 출력기(1003)로 전달된다. HS-pilot 제어기(1000)는 HS-DPCCH에 HS-pilot을 삽입할지 여부를 결정하며, 이에 따라 CQI 채널코딩 제어기(1002)는 CQI 코드워드 출력기(1003)를 제어하게 되는데, 채널코딩 제어기(1002)와 코드워드 출력기(1003)의 동작은 다음과 같다. 상기 도 6에서와 같이 HS-pilot이 HS-DPCCH에 삽입되지 않는 경우, CQI 코드워드 출력기(1003)는 채널 코딩부(1004)의 출력 코드워드 20비트를 모두 출력하게 된다. 반면, 상기 도 8에서와 같이 HS-pilot이 HS-DPCCH에 삽입되는 경우, CQI 코드 워드 출력기(1003)는 채널 코딩부(1004)의 출력 코드워드 비트들 중  $b_0, b_1, \dots, b_{14}$ 의 15비트만 출력하도록 제어된다. HS-pilot 제어기(1000)의 지시에 의해 스위치(1006)는 HS-pilot을 다중화기(1008)에 인가하거나 혹은 인가하지 않는다. 1비트 ACK/NACK 정보는 반복기(1005)에 의해 10비트로 반복된다. ACK/NACK 정보, CQI 코드워드, HS-pilot은 다중화기(1008)에 의해 HS-DPCCH 채널로 다중화된 후, 제1혼합기(1010)에 의해 채널이득이 가해지고, 제2혼합기(1012)에 의해 확산된 후 제3혼합기(1014)에 의해 스크램블링되어 변조부(1016)와 RF부(1018)를 거쳐 안테나(1020)를 통해 송신된다.

상기 도 10의 부호화기(1004) 및 CQI 코드워드 출력기(1003)는 상기 제어기(1000)의 제어에 따라서 20비트 부호화 비트 또는 15비트의 부호화 비트를 출력한다. 본 발명의 다른 실시 예는 상기 부호화기(1004)는 상기 제어기의 제어에 따라서 상기 도 7의 길이 20의 기저 부호들을 사용하여 길이 20의 부호화 비트를 생성하거나 상기 도 7의 길이 20의 기저 부호들에서 마지막 5비트 (15 ~ 19)를 제외하고 길이 15(0 ~ 14)의 새로운 기저부호(도 9)를 사용하여 길이 15의 부호화 비트를 생성한다. 그 생성 방법은 <수학식 1> 및 <수학식 2>에 나타난 바와 같다.

상기 도 10의 단말기 송신기에 대응되는 HS-DPCCH를 위한 기지국 수신기 장치는 도 11에서 도시하였다. 안테나(1120)에서 수신된 신호는 RF부(1118), 복조부(1116), 디스크램블링(descrambling)(1114), 역화산(1112)을 거친 후 채널보상부(1110)에서 채널왜곡이 보상된다. 채널보상을 위한 채널 추정치는 기존의 UL DPCCH의 파일럿 비트를 이용하거나 HS-pilot이 송신되는 경우에는 HS-pilot을 이용하여 얻을 수 있다. 채널 보상부(1110), 역다중화기(1108), CQI 채널 복호 제어기(1102)의 동작은 HS-pilot의 존재여부에 따라 다르기 때문에 HS-pilot 제어기(1100)에 의해 그 동작이 제어된다. 채널 보상부(1110)의 출력은 역다중화기(1108)에 의해 ACK/NACK과 CQI 정보로 분리된 후 각각 ACK/NACK 복호기(decoding)(1106)와 CQI 채널 복호기(1104)에 의해 복호화되어 최종적인 1비트 ACK/NACK 정보 및 5비트 CQI 정보가 출력된다. CQI 채널 복호기(1104)는 CQI 채널 디코딩 복호기(1102)에 의해 그 동작이 제어되는데, HS-pilot이 송신되지 않는 경우에는 (20,5) 코드에 대한 복호화를 수행하며, HS-pilot이 송신되는 경우에는 (15,5) 코드에 대한 복호화를 수행하게 된다.

도 12에서는 HS-pilot의 상향링크 송신여부에 따른 단말기에서의 CQI 정보의 채널부호화 절차를 도시하였다. 1200 단계에서 5비트 CQI 정보에 대한 (20,5) CQI 코딩을 수행한다. 1202단계에서 HS-pilot의 전송여부를 판단한다. HS-pilot이 전송되지 않으면, 1204단계에서 (20,5) CQI coding의 출력 20비트  $b_0, b_1, \dots, b_{19}$ 를 모두 전송하며, HS-pilot이 전송되면, 1206단계에서 (20,5) CQI coding의 출력 20비트  $b_0, b_1, \dots, b_{19}$  중 (15,5) CQI coding 출력에 해당하는 15비트  $b_0, b_1, \dots, b_{14}$ 만을 전송하게 된다.

도 13에서는 HS-pilot의 상향링크 송신여부에 따른 기지국에서의 CQI 정보의 복호화 절차를 도시하였다. 1300단계에서 HS-pilot의 전송여부를 판단한다. HS-pilot이 전송되지 않으면, 1302단계에서 수신신호 중 20비트 CQI 코드워드  $b_0, b_1, \dots, b_{19}$ 를 추출해낸 후, 1304단계에서 (20,5) CQI coding에 대한 복호화를 수행한다. HS-pilot이 전송되면, 1306단계에서 수신신호 중 15비트 CQI 코드워드  $b_0, b_1, \dots, b_{14}$ 를 추출해낸 후, 1308단계에서 (15,5) CQI coding에 대한 복호화를 수행한다.

상기 기지국에서는 상기 HS-pilot신호를 수신하여 상기 단말기기 전송하는 HS-DPCCH의 신호 전력을 측정한다. 상기 기지국은 상기 HS-pilot신호를 이용하여 HS-DPCCH의 신호 전력을 측정한 후 상기 단말기로 상기 HS-DPCCH의 신호의 전송 전력을 조정하는 명령을 전송한다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같이 CQI 정보에 대한 채널 부호화 방법은 HS-DPCCH 채널에서의 파일럿 비트의 전송 여부에 따라 달라져야 한다. 본 발명을 적용할 경우, 파일럿 비트의 HS-DPCCH 채널로의 전송여부에 따라 달라지는 채널 부호화 및 복호화를 복잡도의 증가 없이 효율적으로 구현할 수 있다.

**청구항 1.**

부호분할 다중접속 통신 시스템의 단말기의 고속 전용물리제어채널 신호의 전송장치에 있어서,

상기 단말기로 전달되는 기지국신호의 품질을 나타내는 채널 품질 지시자 정보를 입력하여 미리 정해진 개수의 부호화 심볼을 생성한 후 제어기의 제어에 따라 부호화 심볼을 생성하는 채널 품질 지시자 부호화기와,

상기 고속 파일럿을 전송할 경우 상기 부호화 심볼 중 상기 고속 파일럿의 심볼 수만큼을 빼고 출력하도록 제어하고, 그렇지 않은 경우 상기 부호화 심볼을 모두 출력하도록 제어하는 제어기와,

상기 부호화 심볼들이 고속 파일럿의 심볼만큼 빼고 출력될 시 상기 출력된 심볼들과 상기 고속 파일럿 심볼들을 다중화하여 송신하고, 상기 부호화 심볼들이 모두 출력될 경우 이를 그대로 전송하는 전송 장치를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

**청구항 2.**

제1항에 있어서,

상기 채널 품질 지시자 정보는 5비트이며, 상기 부호화 심볼의 미리 정해진 개수는 20비트임을 특징으로 하는 상기 장치.

**청구항 3.**

제1항에 있어서, 상기 전송장치는,

상기 심볼들의 전송 시 2개의 슬롯 구간동안에 전송함을 특징으로 하는 상기 장치.

**청구항 4.**

제1항에 있어서, 채널 품질 지시자 부호화기는,

상기 고속 파일럿의 심볼만큼을 빼 경우 상기 부호화 심볼들 중 마지막 심볼에서 상기 고속 파일럿 심볼의 수만큼 빼고 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

**청구항 5.**

고속 순방향 패킷 순방향 접속 방식을 사용하며, 역방향으로 고속 파일럿 심볼들을 부호화된 채널 품질 지시자 심볼 중 일부와 치환하여 상기 채널 품질 지시자 심볼의 치환되지 않은 부분과 함께 전송하거나 혹은 상기 채널 품질 지시자 심볼만을 전송하며, 데이터를 송신하는 부호분할 다중접속 통신 시스템에서 상기 심볼들을 수신하는 기지국 장치에 있어서,

2 슬롯 구간동안 역방향으로 채널 품질 지시자 심볼들을 수신하고, 상기 채널 품질 지시자 심볼들에 상기 파일럿 심볼들이 치환되어 포함된 경우 상기 파일럿 심볼을 이용하여 수신된 상기 데이터의 채널보상을 수행하는 채널 보상부와,

상기 채널 품질 지시자 심볼들에 상기 파일럿 심볼들이 치환되어 포함된 경우 상기 수신된 채널 품질 지시자 정보 중 상기 파일럿 심볼들을 뺀 심볼들로 디코딩을 수행하여 채널 품질 지시자 정보를 출력하는 복호기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

**청구항 6.**

부호분할 다중접속 통신 시스템의 단말기에서 고속 전용물리제어채널 신호의 전송 방법에 있어서,

채널 품질 지시자 정보를 입력하여 미리 정해진 개수의 부호화 심볼을 생성하는 과정과,

상기 부호화 심볼들을 고속 파일럿을 전송할 경우 상기 부호화 심볼 중 상기 고속 파일럿의 심볼 수만큼을 빼고 출력하고, 그렇지 않은 경우 상기 부호화 심볼을 모두 출력하는 과정과,

상기 부호화 심볼들이 고속 파일럿의 심볼 수만큼 빼고 출력될 시 상기 출력된 심볼들과 상기 고속 파일럿 심볼들을 다중화하여 송신하고, 상기 부호화 심볼들이 모두 출력될 경우 이를 그대로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

## 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 채널 품질 지시자 정보는 5비트이며, 상기 부호화 심볼의 미리 정해진 개수는 20비트임을 특징으로 하는 상기 방법.

## 청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 전송 과정은,

상기 심볼들의 전송 시 2개의 슬롯 구간동안에 전송함을 특징으로 하는 상기 방법.

## 청구항 9.

제6항에 있어서, 채널 품질 지시자 부호화기는,

상기 생성된 부호화 심볼 중 고속 파일럿 심볼 수만큼을 뺄 경우 상기 생성된 부호화 심볼들 중 마지막 심볼에서 상기 고속 파일럿 심볼의 수만큼 빼고 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

## 청구항 10.

파일럿 심볼들을 부호화된 채널 품질 지시자 심볼 중 일부와 치환하여 상기 채널 품질 지시자 심볼의 치환되지 않은 부분과 함께 전송하거나 혹은 상기 채널 품질 지시자 심볼을 수신하는 부호분할 다중접속 통신 시스템의 기지국에서 상기 심볼들을 수신하는 방법에 있어서,

2 슬롯 구간동안 역방향으로 채널 품질 지시자 심볼들을 수신하고, 상기 채널 품질 지시자 심볼들에 상기 파일럿 심볼들이 치환되어 포함된 경우 상기 파일럿 심볼을 이용하여 수신된 상기 데이터의 채널보상을 수행하는 과정과,

상기 채널 품질 지시자 심볼들에 상기 파일럿 심볼들이 치환되어 포함된 경우 상기 수신된 채널 품질 지시자 정보 중 상기 파일럿 심볼들을 뺀 심볼들로 디코딩을 수행하여 채널 품질 지시자 정보를 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

## 청구항 11.

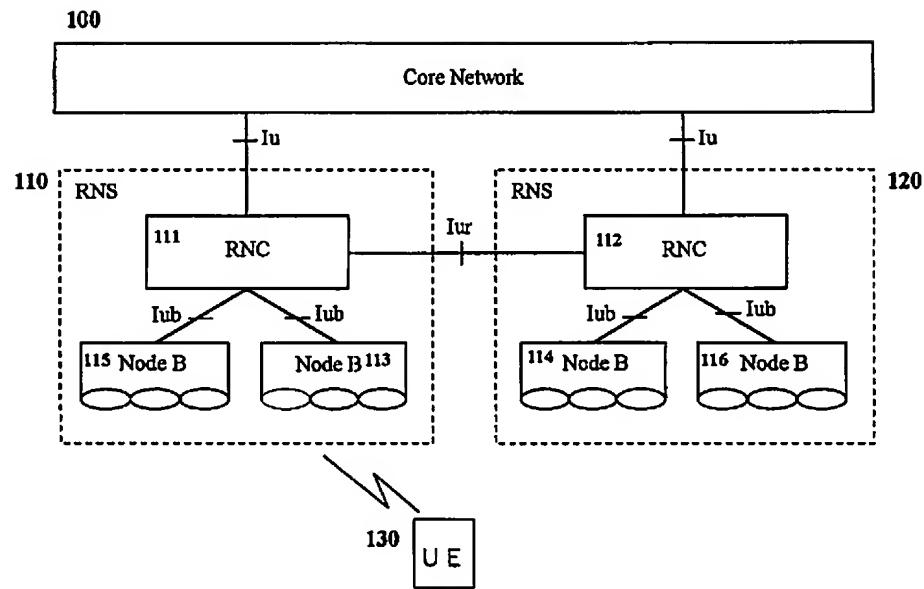
부호분할 다중접속 통신 시스템의 단말기의 고속 전용물리채널 신호의 전송장치에 있어서,

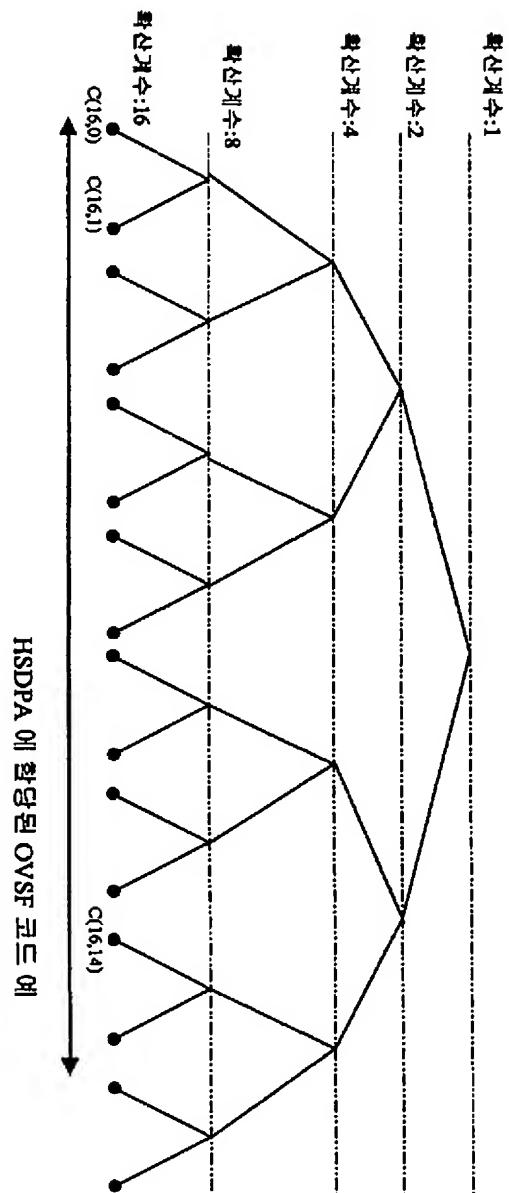
상기 단말기로 수신되는 기지국 신호의 품질을 나타내는 채널 품질 지시자 정보 5비트를 입력하여 상기 채널 품질 지시자에 따라 길이 15의 미리 결정된 베이시스 부호들의 조합으로 15비트의 부호화 비트를 생성하는 부호기와,

상기 부호화 비트와 5비트의 미리 결정된 파일럿비트를 다중화하는 다중화기와,

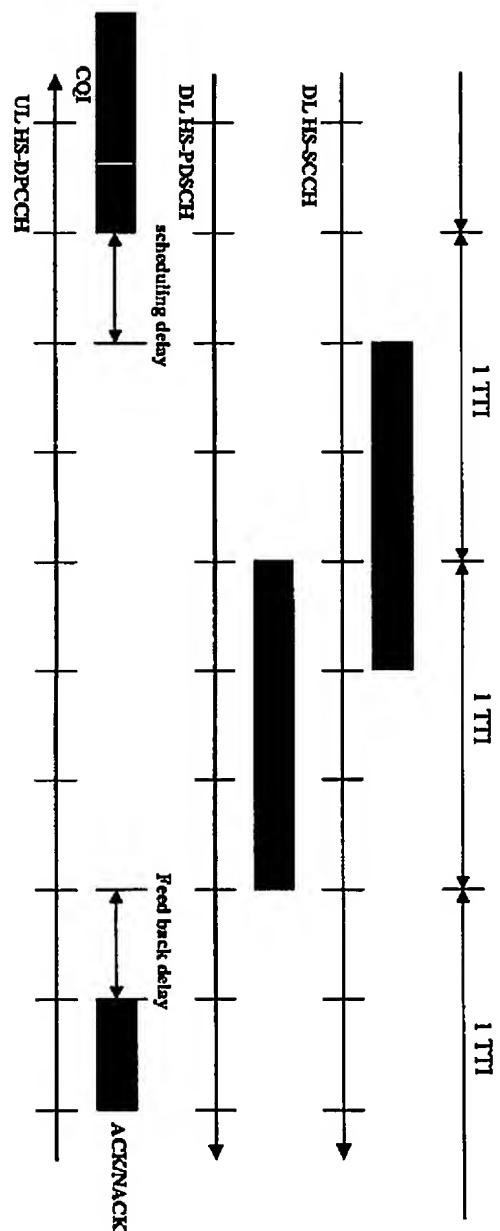
상기 기지국으로부터 상기 단말 장치로 수신되는 고속 하향 패킷데이터의 오류 여부를 나타내는 정보를 제1슬롯 구간동안 전송하고, 상기 다중화된 부호화 비트와 상기 파일럿비트를 제2 및 제3 슬롯 구간동안에 전송하는 전송장치를 포함하는 장치.

도면

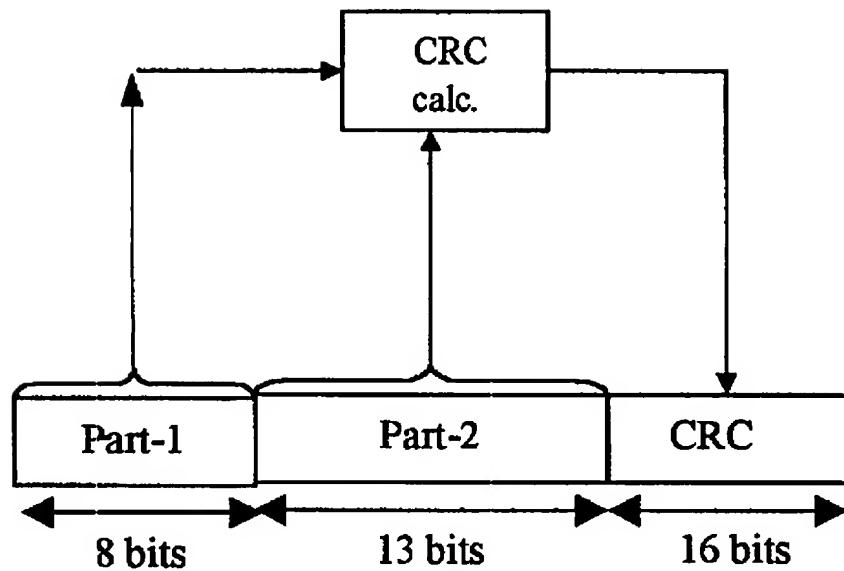




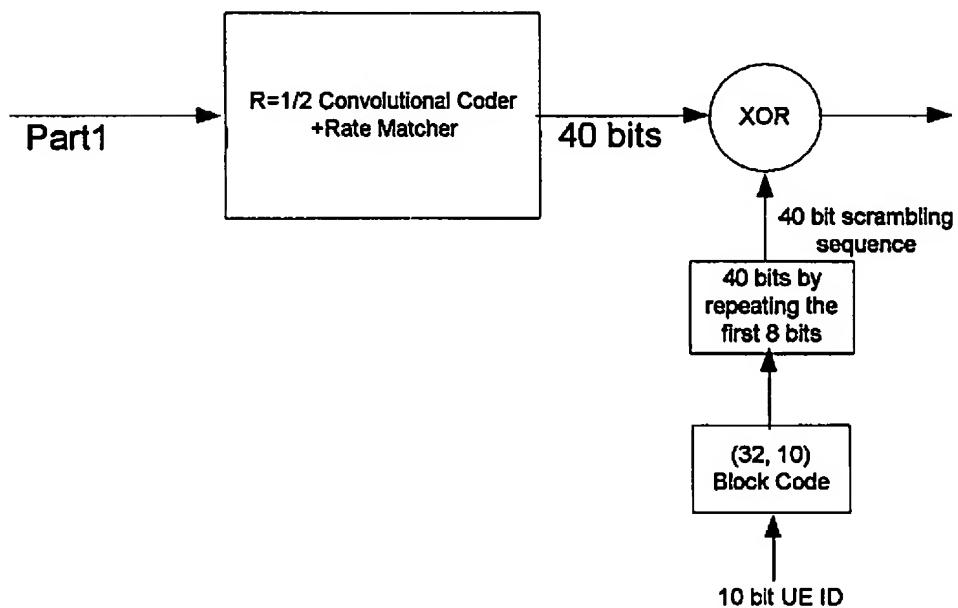
도면3

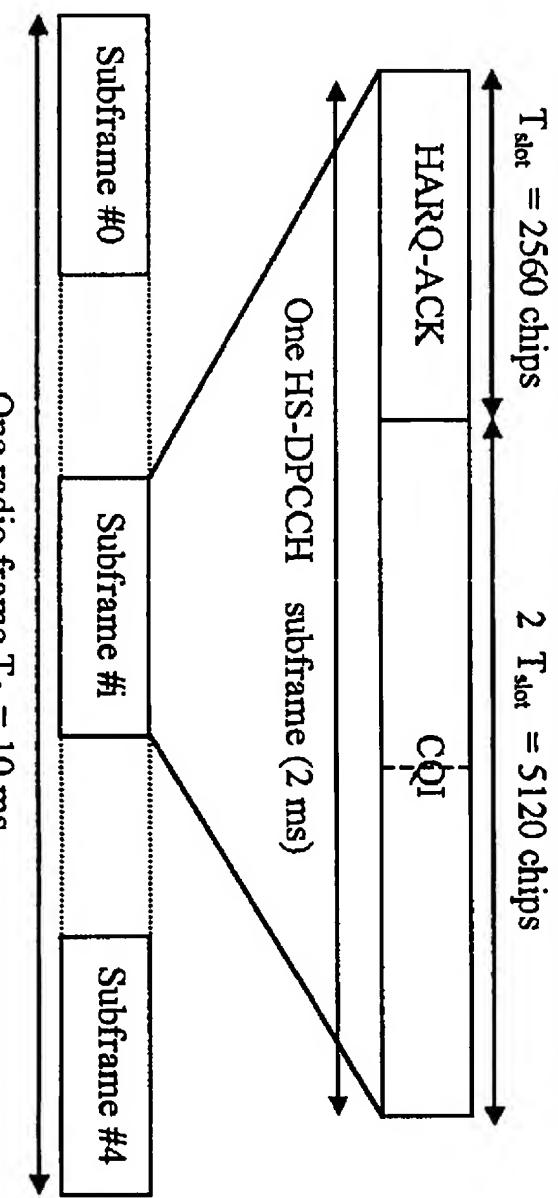


도면4

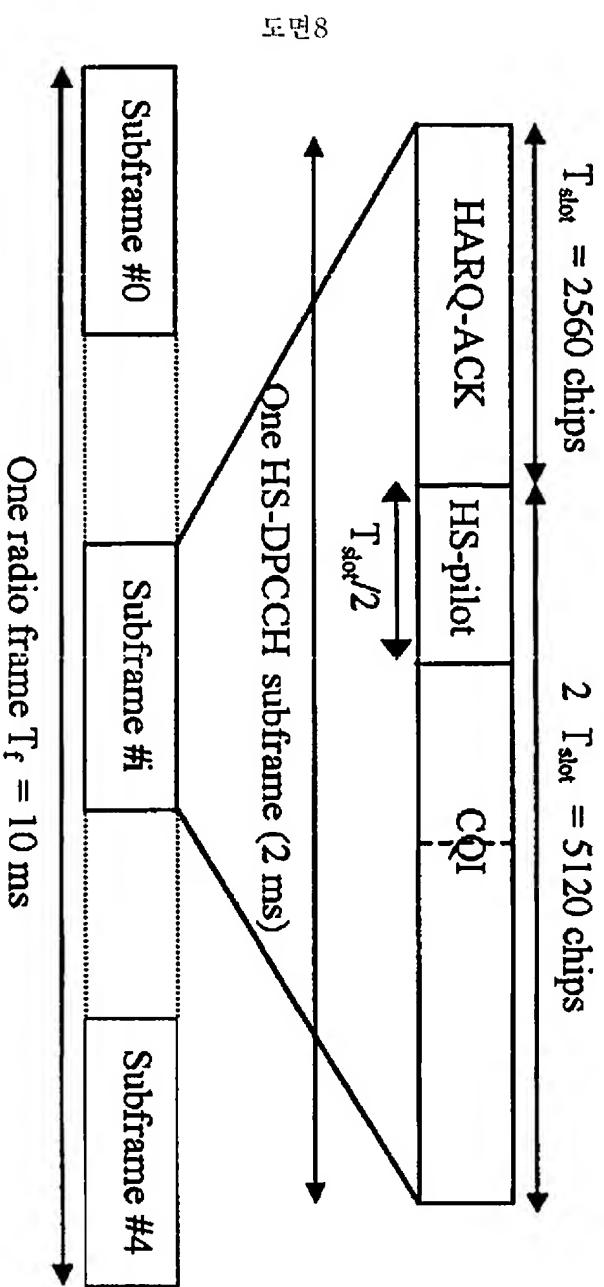


도면5



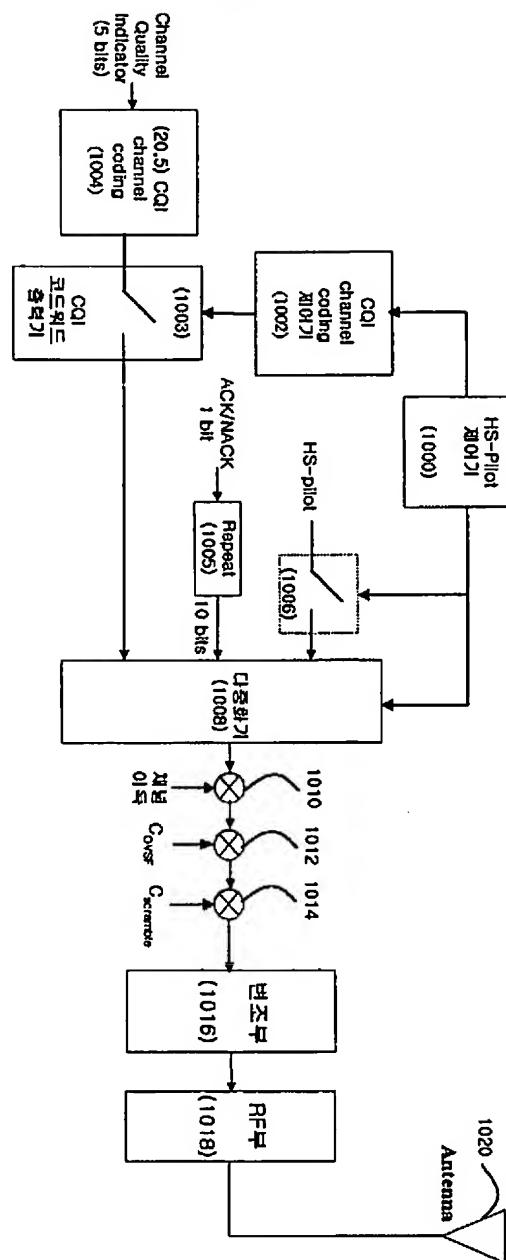


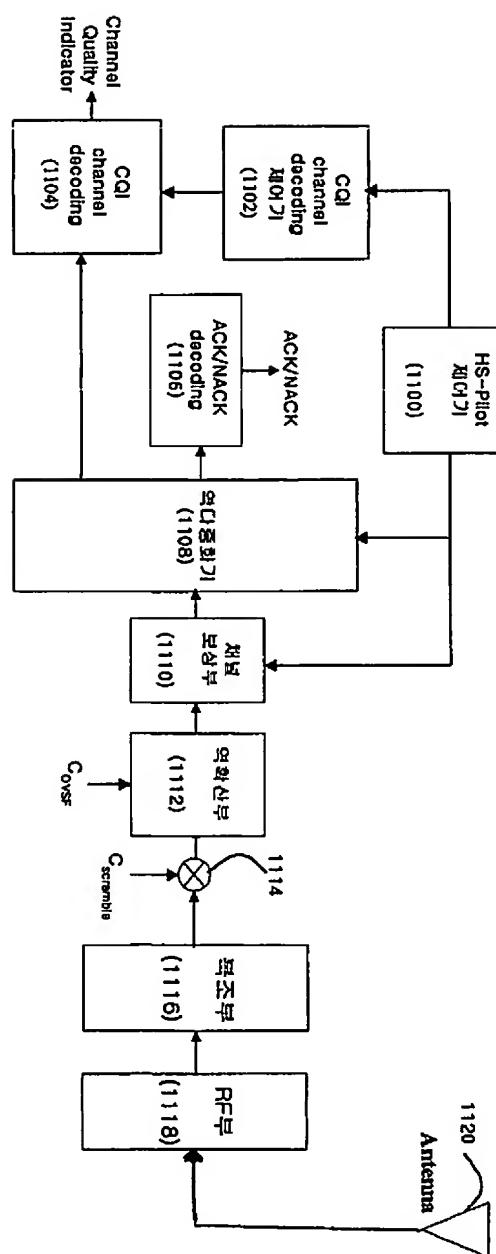
$i$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$
0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1
2	1	1	0	0	1
3	0	0	1	0	1
4	1	0	1	0	1
5	0	1	1	0	1
6	1	1	1	0	1
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	1
9	0	1	0	1	1
10	1	1	0	1	1
11	0	0	1	1	1
12	1	0	1	1	1
13	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1
15	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	1
18	0	0	0	0	1
19	0	0	0	1	0



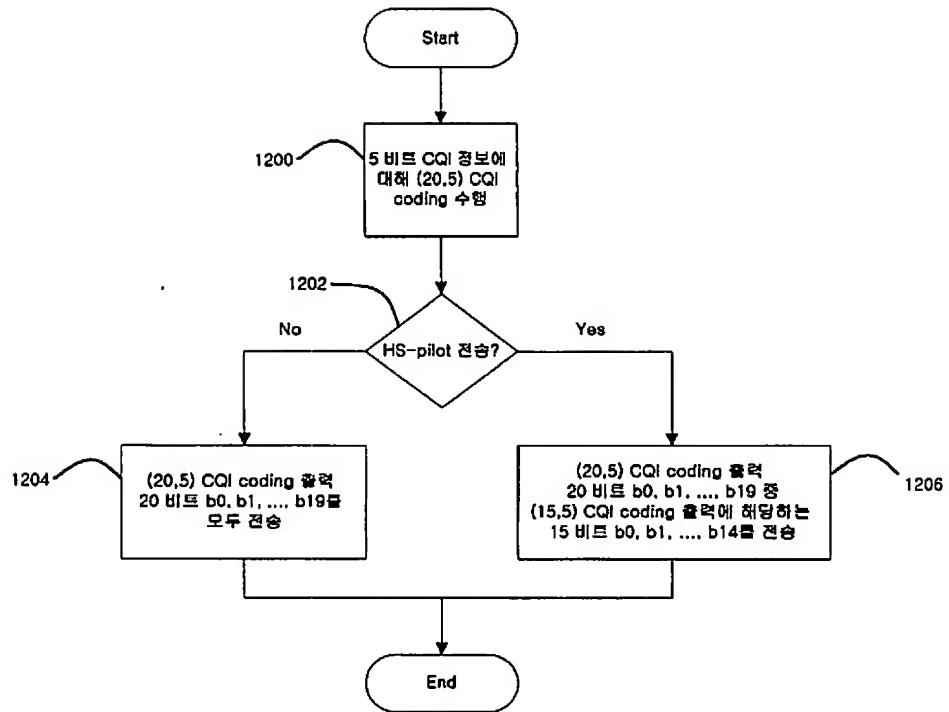
도면9

$i$	$M_{i,0}$	$M_{i,1}$	$M_{i,2}$	$M_{i,3}$	$M_{i,4}$
0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1
2	1	1	0	0	1
3	0	0	1	0	1
4	1	0	1	0	1
5	0	1	1	0	1
6	1	1	1	0	1
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	1
9	0	1	0	1	1
10	1	1	0	1	1
11	0	0	1	1	1
12	1	0	1	1	1
13	0	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1





도면12



도면13

